

② 日本国特許庁 (JP)

① 特許出願公開

② 公開特許公報 (A) 昭62-47214

③ Int.Cl.\*  
H 03 M 1/82

識別記号

府内整理番号  
6832-5J

④ 公開 昭和62年(1987)2月28

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑤ 発明の名称 デジタル・アナログ変換回路

⑥ 特願 昭60-186982

⑦ 出願 昭60(1985)8月26日

⑧ 発明者 佐藤 まみ子 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

⑨ 発明者 町田 征彦 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

⑩ 出願人 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号

⑪ 代理人 弁理士 小池 晃 外1名

明細書

1. 発明の名称

デジタル・アナログ変換回路

2. 特許請求の範囲

入力デジタルデータに対する演算項として少なくとも数分演算項と2次微分演算項を有し、各演算項のデータを時分割で出力するとともに各演算項に対応する所定のパルス幅の信号を出力するデジタルフィルタ部と、

該デジタルフィルタ部より時分割で出力される上記各演算項のデータをアナログ化するデジタル・アナログ変換器と、

該デジタル・アナログ変換器よりアナログ信号

が供給される積分回路とを備え、

上記デジタル・アナログ変換器から順次出力される上記各演算項のデータに対応するアナログ信号を上記積分回路において積分することにより各演算項の和に対応するアナログ信号を得るうにしたことを特徴とするデジタル・アナログ変換回路。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は例えば自動制御系において適用可能なデジタルフィルタを用いて構成したデジタル・アナログ(D/A)変換回路に関する。

## 〔従来の技術〕

一般的に、自動制御系は第5図に示すように目標値が入力される基準入力要素4-0、基準入力信号とフィードバック信号との差を得る誤差検出器4-1、誤差信号が入力される制御器4-2、制御器要素4-2の出力により制御される制御対象4-3、該制御対象4-3の制御量を上記誤差検出器4-1へフィードバックするフィードバック要素4-4等により構成される。

この自動制御系は上記誤差検出器4-1より得られる誤差信号に応じて上記制御対象4-3を制御し、上記誤差信号が極めて小さい状態、すなわち上記制御対象4-3が目標値に達した状態を得る。

このような自動制御系において、上記制御要素4-2に、デジタルフィルタを用いることが考えられる。

デジタルフィルタはデジタルな加算器、乗算器、単位時間遅延素子等を用いて、ハードウェアにより実現することも、マイクロコンピュータ等を用いてソフトウェアにより実現することもできるが、

- 8 -

図6-6にはA/Sの項が入力される。また、上記積分回路6-2の出力は乗算器6-5により0倍され上記加算器6-6にC/Sの項が入力される。また、上記乗算器6-4よりBの項が上記加算回路6-6に入力される。結果、該加算回路6-6からは(A/S+B+C/S)がD/A変換器6-7に供給され、アナログ信号が得られる。

このような構成において精度を上げるために上記D/A変換器6-7の分解能を上げること、すなわちビット数を多くすることが要求される。

## 〔発明が解決しようとする問題点〕

上述したように、デジタルフィルタで精度を上げるために高分解能のD/A変換器が必要にな

いざれもアナログフィルタに比較して、安定性精度、経年劣化において優れている。また、ソリューションにより実現した場合には、フィルタの性を決めるパラメータの変更が容易であり、種の特性的フィルタを簡単に実現できるという利点がある。

上記制御要素4-2をこのようなデジタルフィルタを用いて実現した場合には、第3図に示すように、デジタルフィルタ5-0の入力側にA/D変換器5-1が、出力側にD/A変換器5-2が各々必要となる。

今、デジタルフィルタで実現すべき伝達関数を $A(S)$ 、微分項を $A/S$ 、比例項をB、積分項をC/Sとすると、この伝達関数 $(A/S + B + C/S)$ を実現する場合、例えば上記微分項、比例項、積分項独立に計算した後で加算する方法が考えられるすなわち、第4図に示すように入力データをA/D変換器6-0でデジタル化した後、微分回路6-1、積分回路6-2、乗算器6-4に供給する。上記微分回路6-1の出力は乗算器6-3によりA倍され加

- 9 -

であり、簡単な構成でデジタルフィルタを用い高精度のD/A変換回路を実現し、デジタルフィルタの適用を容易にすることを目的とする。

## 〔問題点を解決するための手段〕

上述の問題を解決するために本発明では、入出デジタルデータに対する誤差項として少なくとも微分演算項と2次微分演算項とを有し、各演算のデータを時分割で出力するとともに、各演算に対応する所定のパルス幅の信号を出力するデジタルフィルタ部と、該デジタルフィルタ部より分割で出力される上記各演算項のデータをアナログ化するD/A変換器と、該D/A変換器よりアナログ信号が供給され、上記デジタルフィルタ部より出力される上記各演算項のデータをD/A変換器に

## 〔作用〕

本発明に係る D/A 変換回路では、入力データルデータに対して上記デジタルフィルタ部において積分演算と 2 次微分演算が行なわれ、各演算の結果のデータが時分割で上記 D/A 変換器に送出される。該 D/A 変換器により得られた各演算の結果のデータに対応するアナログ信号は上記デジタルフィルタ部より送出される所定のパルス幅の信号のパルス幅の期間、上記積分回路において積分演算され上記各演算項の和に対応したアナログ信号が送出される。

## 〔実施例〕

以下、本発明を VTR ( Video Tape Recorder ) のドラムサーキュリティ系に適用した場合の一実施例について前面を参照して説明する。

第 1 図は本実施例の構成を示すブロック図であり、前述した自動制御系に対応させると制御対象はドラムモータ 4 であり、フィードバック要素は積分器 5 であり、制御要素は A/D 変換器 2 及び

- 7 -

する。まず、上記デジタルフィルタ部 3 では、 $(A S^2 + B S + C)$  で表わされる伝達関数の各項を別々に計算して計算結果のデータを時分割で上記 D/A 変換器 3 に送出するとともに、各項の出力に対応して△T のパルス幅を有する制御信号 ( 以降 I ) を上記スイッチ 3 に供給する。上記 D/A 変換器 3 により送出されるアナログ信号は上記△T の期間、該スイッチ 3 介して基準 B、コンデンサ C、オペアンプ 3 から成る上記積分回路 3 に供給される。

該積分回路 3 は上記抵抗 R、コンデンサ C、上記時間幅△T でその制得が定まり、上記△T の時間、入力信号を積分し、上記スイッチ 3 がオフになる期間は積分した値を保持する。従って、

G/A 変換部 3 である。該 D/A 変換部 3 は周波数性を有する。

このドラムサーキュリティ系では、上記ドラムモータ 4 が基準位相  $\theta_{ref}$  で回転するような制御が行なわれる。すなわち、上記ドラムモータ 4 の角速度から上記積分器 5 により  $\theta$  ラム位相  $\theta$  が得られ該ドラム位相  $\theta$  と基準位相  $\theta_{ref}$  との差が誤差出器 1 で検出される。ここで得られた誤差信号  $\theta$  は上記 A/D 変換器 2 を介して上記 D/A 変換部 3 に供給される。

該 D/A 変換部 3 はデジタルフィルタ部 3 a、D/A 変換器 3 e、スイッチ 3 f、積分回路 3 等より構成され、上記デジタルフィルタ部 3 a、び積分回路 3 d により定まる周波数特性によりシグナル化された誤差信号  $\theta$  に応じた上記ドラムモータ 4 の駆動抵抗  $R_m$  を送出する。この結果、上記モータ 4 はドラム位相  $\theta$  が上記基準位相  $\theta_{ref}$  と一致した状態で回転する状態に安定化される。

次に、上記 D/A 変換部 3 について詳細に説

- 8 -

記デジタルフィルタ部 3 はの伝達関数 ( $A S^2 + B S + C$ ) と上記 K/B との積となる。すなわち

$$(A S^2 + B S + C) \times \frac{K}{B} = (A S^2 + B + \frac{C}{B}) K$$

が該 D/A 変換部 3 の実現する伝達関数であり、これによって周波数特性が定まる。

以上の動作を上記伝達関数のうち、C 項、B1 項、 $A S^2$  項の順に処理した場合を第 2 図に従って説明する。

まず、同図 a に示すように時間△T において、該 C 項の演算がなされ、上記積分回路 3 d により  $\theta$  と  $K/B$  に対応する電圧の信号が送出される。それに同図 b に示すように時間△T において上記 B1 項の演算がなされ、上記積分回路 3 d の出力は、

で、各項の演算が簡単になり、また、上記 D/A 変換器 3 のビット数は例えば上記 A/D 変換器 2 のビット数よりも多くてもよく、低分解能の D/A 変換器を用いても精度等を維持することができる。

また上記伝送周数 ( $A \cdot S^2 + B \cdot S + C$ ) の A, B, C は定数であるから、上記制御信号のパルス幅  $T$  を可変にすることにより上記積分回路 3 の判得を可変にして上記 A, B, C の定数を実現するようにしててもよい。次に、このように処理を行なった場合を第 3 図に従って説明する。

まず、同図 3 に示すように時間  $\Delta T$  において上記デジタルフィルタ部 3 では入力データに対しても演算処理を行なわず、上記制御信号 (H/L) のパルス幅を C,  $\Delta T$  に設定して出力する。これにより上記積分回路 3 はより C, K などに対応する算圧が出力される。次に、同図 3 に示すように時間  $\Delta T$  において上記デジタルフィルタ部 3 では S 項の演算がなされ、演算結果のデータが出力されるとともに上記制御信号 (H/L) のパルス

幅が B,  $\Delta T$  に設定され出力される。これにより上記積分回路 3 はより ( $B \cdot S + C$ ), D などに対応する算圧が出力される。最後に同図 3 に示すように時間  $\Delta T$  において上記デジタルフィルタ 3 では S 項の演算がなされ、演算結果のデータが出力されるとともに、上記制御信号 (H/L) のパルス幅が A,  $\Delta T$  に設定され出力される。これにより上記積分回路 3 の出力は ( $A \cdot S^2 + B \cdot S + C$ ) などに対応した算圧となり周期性の間隔等が得られる。

このように上記制御信号 (H/L) のパルスを可変にして上記 A, B, C の定数を実現する上で上記デジタルフィルタ部 3 の開回路が減少演算が簡単になる。また、各演算項ごとに分けデータを出力するので上記 D/A 変換器 3 のビット数は少なくとも精度等を維持することができる。

また、上記積分回路 3 は、直通利得が極端大きいので上記ドラムモータ 4 のバラツキを吸収することができる。

- 11 -

- 12 -

#### 〔発明の効果〕

以上述べたように本発明によれば、簡単な構成でデジタルフィルタを用いた高精度の D/A 変換回路を実現することができ、デジタルフィルタの通用が容易になる。

また、実施例で示したように本発明を VTR のドラムサーボ系に適用した場合、積分回路によりドラムモータのバラツキを吸収することができる。

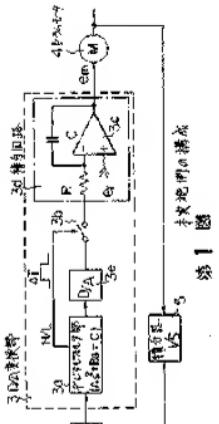
#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明に係る D/A 変換回路を VTR のドラムサーボ系に適用した本実施例の構成を示すブロック図である。

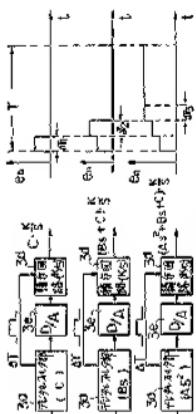
第 2 図は上記 D/A 変換回路において、パルス

比デジタルフィルタを用いた場合の説明図である。第 6 図は伝送周数 ( $A \cdot S + B + \frac{C}{S}$ ) を実現するデジタルフィルタの従来の構成の一例を示すブロック図である。

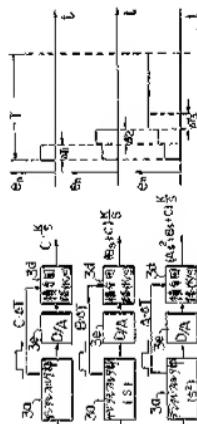
- 1 ..... 頭差級回路
- 2 ..... A/D 変換器
- 3 ..... D/A 変換器
- 3 a ..... デジタルフィルタ部
- 3 b ..... スイッチ
- 3 c ..... オペアンプ
- 3 d ..... 積分回路
- 3 e ..... D/A 変換器
- 4 ..... ドラムモータ
- 5 ..... 積分器



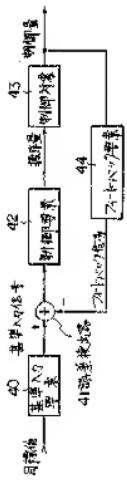
卷一



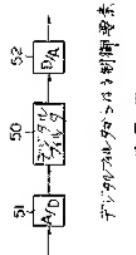
DNA 番号の動作



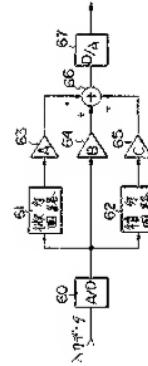
卷之四



自動判擇系の構成  
圖 4



アーティストによる制御要素



AS+B+\frac{C}{2} \text{ 製成例}